

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2014

Tomáš Václavík

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra elektroenergetiky

Absolvování individuální odborné praxe ve firmě
Individual Professional Practice in the Company

2014

Tomáš Václavík

Zadání bakalářské práce

Student: **Tomáš Václavík**
Studijní program: B2649 Elektrotechnika
Studijní obor: 3907R001 Elektroenergetika
Téma: **Absolvování individuální odborné praxe**
Individual Professional Practice in the Company

Zásady pro vypracování:

1. Student vykoná individuální praxi ve firmě: ČEZ Distribuční služby, s.r.o.
2. Struktura závěrečné zprávy:
 - a. Popis odborného zaměření firmy, u které student vykonal odbornou praxi a popis pracovního zařazení studenta
 - b. Seznam úkolů zadaných studentovi v průběhu odborné praxe s vyjádřením jejich časové náročnosti
 - c. Zvolený postup řešení zadaných úkolů
 - d. Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia uplatněné studentem v průběhu odborné praxe
 - e. Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe
 - f. Dosažené výsledky v průběhu odborné praxe a její celkové zhodnocení

Seznam doporučené odborné literatury:

Podle pokynů konzultanta, který vede odbornou praxi studenta.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Tadeusz Sikora, Ph.D.**

Datum zadání: 01.09.2013

Datum odevzdání: 07.05.2014

prof. Ing. Stanislav Rusek, CSc.
vedoucí katedry



prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně.

Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Ostravě dne: 7. 5. 2014

.....

Tomáš Václavík

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval firmě ČEZ Distribuční služby, s.r.o., že mi umožnila vykonat odbornou praxi, a tím přispět k vypracování této bakalářské práce. Za cenné rady a spolupráci bych rád poděkoval pracovníkům na úseku termovize jmenovitě: Marku Šintlerovi a Dušanu Pyšovi.

V neposlední řadě děkuji za vedení bakalářské práce Ing. Tadeuszi Sikorovi, Ph.D.

Abstrakt

Tato práce obsahuje shrnutí informací o průběhu individuální odborné praxe vykonané ve firmě ČEZ Distribuční služby, s.r.o.

V první části práce uvádím historický vývoj firmy ČEZ, a.s. Následuje obecný popis pracovního místa a funkce. Poté popisují dané konkrétní zařazení, povinnosti a činnosti, které mi byly svěřeny. Závěrem se věnuji znalostem, které jsem v průběhu praxe uplatnil i nově získal.

Klíčová slova

ČEZ, odborná praxe, *termovizní kamera, FLIR*.

Abstract

This thesis summarizes information about processes during individual professional experience performed in ČEZ Distribuční služby, s.r.o.

In the first part of this thesis is short description of historical progression ČEZ, a.s. company. In the next part is described operation point and my job. After that is character of my duty and activity. The end is about acquired knowledge and experience.

Key Words

ČEZ, professional practice, *thermal imaging, cameras, FLIR*.

Obsah

Úvod	1
1 Popis firmy, u které student vykonal odbornou praxi	2
2 Popis pracovního zařazení studenta	3
3 Seznam úkolů, zadaných přímo studentovi, s vyjádřením jejich časové náročnosti	4
4 Absolvované činnosti a postup řešení zadaných úkolů	5
4.1 Činnosti vykonané na rozvodnách	5
4.1.1 Záložní akumulátorový napájecí systém	5
4.1.2 Uzemňování přípojníc v poli 110 kV rozvodny Lískovec	5
4.1.3 Kontrola akumulátorů na rozvodně Riviéra	6
4.1.4 ŘPÚ rozvodny Paskov	6
4.1.5 Výměna transformátoru vlastní spotřeby	6
4.1.6 ŘPÚ přípojnice	7
4.1.7 Běžná údržba odpojovače zhášecí tlumivky	7
4.1.8 Sběr dat na rozvodně Albrechtice	8
4.2 Termovize – teoretický rozbor	9
4.2.1 Úvod do termovizní techniky	9
4.2.2 Výhody termovize	9
4.2.3 Základní parametry	9
4.2.4 Volba snímacího úhlu	10
4.2.5 Měření a vyhodnocení	10
4.3 Termovize – praktická měření	10
4.3.1 Přístrojový transformátor proudu	10
4.3.2 Pojistky	11
4.3.3 Sesvorkování kabelů	11
4.4 Činnosti vykonané na Oblastním středisku údržby	12
4.4.1 Měření zemního odporu na úsečníku VN	12
5 Měřicí přístroje	13
5.1 MOM 690A	13
5.2 PU 183.1	13
5.3 FLIR i5	14

6 Popis obsahu příloh	15
6.1 Příkaz B	15
6.2 Štítek vypínače 110 kV	15
Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia,	
uplatněné studentem v průběhu odborné praxe	16
Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe	17
Závěr	18
Seznam použité literatury	19
Seznam příloh	20
Přílohy	21

Seznam použitých zkratek

BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČDS	ČEZ Distribuční služby, s.r.o.
HDO	hromadné dálkové ovládání
MPP	místní provozní předpisy – detailní informace a plány k dané rozvodně
NN	nízké napětí
PTN	přístrojový transformátor napětí
PTP	přístrojový transformátor proudu
ŘPÚ	řád preventivní údržby
TMV	termovize
VN	vysoké napětí
VVN	velmi vysoké napětí

Úvod

V dnešním moderním světě se elektřina stala neodmyslitelnou součástí našeho života. Snadno a rychle si díky ní můžeme ráno uvařit kávu, odpoledne připravit chutný oběd a večer zapnout televizi.

Výhodou elektřiny pro odběratele je její vysoká dostupnost i v méně zabydlených oblastech, snadná regulace a nulové emise v případě vytápění a také široká nabídka různých elektrických spotřebičů.

Jako studenta elektroenergetiky mě velmi zaujala možnost absolvování odborné praxe namísto psaní teoretické bakalářské práce. Vybral jsem si společnost ČEZ Distribuční služby, s.r.o., která je partnerem Vysoké školy báňské, a již několikátým rokem umožňuje studentům třetích ročníků bakalářského studia absolvování odborné stáže.

1 Popis firmy, u které student vykonal odbornou praxi

Společnost ČEZ Distribuční služby, s.r.o. byla založena v říjnu 2005 společností ČEZ, a. s. jako dceřiná společnost pro komplexní zajištění služeb v oblasti provozování, odstraňování poruch, diagnostiky, elektroměrové služby, údržby a oprav distribuční soustavy [1].

Zajištění distribučních a elektroměrových služeb na zařízení distribuční soustavy je pro Skupinu ČEZ prioritou. Společnost však provádí obdobné činnosti také pro provozovatele přenosové soustavy, případně třetím osobám [1].

2 Popis pracovního zařazení studenta

Odborná praxe byla vykonána u ČEZ Distribuční služby, s.r.o. a byla rozdělena do dvou semestrů na dvou různých stanovištích.

Rozvodna Lískovec

V zimním semestru jsem absolvoval 16 dnů na rozvodně Lískovec. Rozvodna leží v Lískovci u Frýdku – Místku. Pracovníci mají kromě své rozvodny ještě na starost: Frýdlant, Jablunkov, Kletné, Lyžbice, Mošnov, Nošovice, Nošovice JIH, Příbor, Paskov, Riviéra a Slezská.

Každé ráno jsem byl přidělen k osádce techniků, která disponovala volnou kapacitou.

Rozvodna Albrechtice

Rozvodna leží v Albrechticích u Českého Těšína. Zde jsem v zimním semestru strávil 7 dní pro potřeby projektu.

Oblastní středisko údržby

Letní semestr jsem absolvoval v počtu 28 dní na Oblastním středisku údržby, které leží na ulici Tomkova 9, v části Moravská Ostrava. Zde se nachází oddělení: Poruchová a Zásahová služba, Olejová, Kalibrační a Zkušební laboratoř a v neposlední řadě také Termovize.

3 Seznam úkolů, zadaných přímo studentovi, s vyjádřením jejich časové náročnosti

úkol	časová náročnost
- kontrola a doplnění destilované vody do akumulátorů	1h
- ŘPÚ rozvodny Paskov	7,5h
- měření zemního odporu	7,5h
- sběr a vyhodnocení dat pro potřeby projektu na rozvodně Albrechtice	7 dní
- seznámení s termokamerou FLIR i5 a vypracování manuálu	12 dní

4 Absolvované činnosti a postup řešení zadaných úkolů

Všechny práce, konané na praxi, byly prováděny zásadně dle vnitřních podnikových předpisů, pracovních postupů a nařízení.

4.1 Činnosti vykonané na rozvodnách

Kromě níže uvedených činností vykonávají zaměstnanci ČDS také pravidelné měsíční opisy stavu vodoměrů a elektroměrů, údržbu a drobné opravy související s provozem rozvoden nebo také dolití oleje do vzduchových kompresorů.

4.1.1 Záložní akumulátorový napájecí systém

Každá rozvodna je vybavena záložním zdrojem napájení. Jedná se o sériové zapojení bloku akumulátorů. U velkých rozvoden staršího provedení, jako jsou například Albrechtice, je používáno napětí 220 V DC. Ovšem dnes používají nové a zmodernizované rozvodny napětí 110 V DC.

Záložní systém umožní dispečerovi i v případě výpadku přívodní napájecí linky dálkovou kontrolu nad důležitými prvky. Jedná se především o sběr dat, ovládání odpojovačů, vypínačů, ale také zabezpečení celého objektu.

Pro nabíjení akumulátorů jsou v místnosti vlastní spotřeby umístěny přesné spínané nabíječe, které udržují výstupní napětí s přesností $\pm 1\%$.

4.1.2 Uzemňování přípojníc v poli 110 kV rozvodny Lískovec

Nejprve je zapotřebí přemostit vedení na pomocnou přípojnicí, vypnout vedení v rozvodně a provést kontrolu na velínu. Musí být vypsán příkaz B a vše oznámit na centrální dispečink Operativa Morava. K proměření vypnutého úseku vedení je potřeba nejprve otestovat akustickou zkoušečku pro 110 kV testovacím tlačítkem, proměření vypnutého úseku a následně přiložení zkoušečky na zapnuté vedení 110 kV. Tímto se absolutně vyloučí možná porucha.

Při připojování zemnicích souprav nastal vždy přeskok vlivem indukce napětí, přičemž nejpatrnější byl na laně nejbližší sousednímu zapnutému vedení 110 kV. Poté následovala údržba pracovníků ČDS.

4.1.3 Kontrola akumulátorů na rozvodně Riviéra

Při pravidelné měsíční kontrole dle ŘPÚ byl zjištěn kritický stav hladin elektrolytu, který byl v nejbližších dnech doplněn destilovanou vodou.



Obr. 1 - blok 18 baterií s napětím 110V a kapacitou 243 Ah

4.1.4 ŘPÚ rozvodny Paskov

Celodenní vizuální kontrola závad a stavu kompresorů, hasicích přístrojů, únikových východů, oplocení, stavu oleje v transformátorech a tlumivkách, tlaku vzduchu v tlakových nádržích pro pohon vypínačů a odpojovačů.

4.1.5 Výměna transformátoru vlastní spotřeby

Vypsání příkazu B a oznámení dispečerovi o prováděném úkonu. Odpojení, odzkoušení a uzemnění primární strany 22 kV. Odzkoušení a uzemnění sekundární strany 0,4 kV.

Demonstrace beznapětového stavu vedoucím práce a poté samotná výměna transformátoru zaměstnanci ČDS pomocí hydraulické ruky. Následné fázování transformátoru k vlastní spotřebě, ukončení příkazu B s dispečerem Operativa Morava.

4.1.6 ŘPÚ přípojnice W11 kobky 1-23 lichá část rozvodny Mošnov 22 kV

Provedeno měření přechodového odporu přípojnic přístrojem MOM 690A. Stejnoseměrná zkouška jednotlivých spojů při 200 A. Úbytek napětí může být maximálně 500 μ V, jinak je nutno provést demontáž a očistit kontakty přípojnic, neboť při vyšším přechodovém odporu narůstá teplota spoje a dochází k postupné degradaci materiálu.



Obr. 2 vrchní pohled na kontakty přípojnic W11 kobky 1-23 při měření přechodových odporů

4.1.7 Běžná údržba odpojovače zhasací tlumivky

Stejnoseměrná zkouška provedena přístrojem MOM 690A při 200 A. Naměřená hodnota úbytku napětí na odpojovači činila 19,2 mV. Maximální povolená hodnota je 20 mV.

Očištění smrkovým papírem a technickým benzínem, promazání kontaktní vazelínou. Také kontrola topení a dotažení vodičů v rozvodné skříní. Opětovné měření s hodnotou 12,3 mV.

Pracovní postup k údržbě venkovního odpojovače vn:

- 1) dotažení, vyčištění, nakonzervování proudových spojů
- 2) kontrola a vyčištění pohonu (ů), případná kontrola topení
- 3) kontrola mechanického blokování, případná náprava
- 4) kontrola hlavních kontaktů, případné odstranění závad
- 5) kontrola izolátorů včetně očištění, kontrola stavu tmelení, případně výměna
- 6) kontrola místní a dálkové signalizace, případná náprava
- 7) kontrola stavu uzemnění, celkové očištění povrchu
- 8) kontrola znečištění, celkové očištění povrchu
- 9) odzkoušení funkce
- 10) měření přechodových odporů
- 11) všeobecná vizuální kontrola včetně kontroly koroze a nátěrů, případně obnova
- 12) vyčištění otočné hlavy a její doplnění vazelínou

4.1.8 Sběr dat na rozvodně Albrechtice

Na venkovní části 110 kV proběhne brzo naplánovaná modernizace. Byl jsem proto požádán o vypracování projektu, který zahrne bezporuchové vypínače s elektrickým střadačem, PTP a PTN.

Opsání důležitých štitkových údajů výše zmíněných přístrojů, jejich porovnání s dostupnými technickými záznamy v SAP a posouzení dle věku a aktuálního technického stavu.

Jako velmi efektivní se ukázal způsob focení štitků přístrojů z bezpečné vzdálenosti. Tyto snímky byly vytříženy, ořezány a přiloženy k výslednému tabulkovému souboru jako příloha.

Celkem bylo zpracováno 19 polí. Pro potřeby projektu bylo doporučeno 9 vypínačů, 16 PTN a 18 PTP.

pole	V 667	V 668	V 627	V 628	V 693	KSP	V 624
typ vypínače	S1-123 F3	S1-123 F3	S1-123 F3	S1-123 F3	S1-123 F3	S1-123 F3	S1-123 F3
počet fází	3	3	3	3	3	3	3
výrobce	AEG	AEG	AEG	AEG	AEG	AEG	AEG
jmenovité napětí	123 kV	123 kV	123 kV	123 kV	123 kV	123 kV	123 kV
jmenovitý proud [A]	3150	3150	3150	3150	3150	3150	3150
vypínací proud [kA]	31,5 (1s)	31,5 (1s)	31,5 (1s)	31,5 (1s)	31,5 (3s)	31,5 (3s)	31,5 (1s)
rok výroby	1991	1991	1991	1991	1992	1992	1991

Tab. 1 – část vyhovujících vypínačů VVN

pole	V677			V612			V627		
fáze	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
typ PTP	JOF 123			JOF 123			JOF 123		
jmenovitý primární proud [A] (aktuální zapojení)	600/1 A			800/1 A			300/1 A		
zkratová odolnost I _{zk} [kA]	40 (1s)			40 (1s)			40 (1s)		
převod	150-300-600/1,1,1 A			400-800-1600/1 A			150-300-600/1,1,1 A		
rok výroby	1999	1999	1999	2008	2008	2008	1993	1993	1993
výrobní číslo	5922.1/2	5922.1/4	5922.1/6	3962.01/2	3962.01/1	3962.01/3	9214422/1	9214422/2	9214422/3

Tab. 2 – část vyhovujících PTP

pole	V 677			V 612			V 627		
fáze	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
typ PTN	C2VT 123 / 4			C2VT 123 / 4			C2VT 123 / 4		
převod PTN	$\frac{110\,000}{\sqrt{3}}$	$\frac{100}{\sqrt{3}}$	$\frac{100}{3}$	$\frac{110\,000}{\sqrt{3}}$	$\frac{100}{\sqrt{3}}$	$\frac{100}{3}$	$\frac{110\,000}{\sqrt{3}}$	$\frac{100}{\sqrt{3}}$	$\frac{100}{3}$
rok výroby	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992
výrobní číslo	81525	81532	81536	81533	81534	81537	81526	81538	81539

Tab. 3 – část vyhovujících PTN

4.2 Termovize - teoretický rozbor

4.2.1 Úvod do termovizní techniky

Teplota jakéhokoliv objektu se dá změřit množstvím metod a prostředků. Existují tři základní typy přenosů tepla: vedení (kondukce), proudění (konvekce) a záření (radiace).

Infračervená termografie je nejbližší radiačnímu přenosu tepla.

Tepelná radiace je podobně jako světelná energie záležitostí fotonů v elektromagnetickém spektru a probíhá rychlostí světla. Zatímco přenos světelné energie probíhá ve viditelné oblasti spektra od $0,4\ \mu\text{m}$ do $0,75\ \mu\text{m}$, přenos tepla radiací začíná v oblasti spektra od $0,75\ \mu\text{m}$ až do $100\ \mu\text{m}$.

Všechny povrchy těles, které jsou teplejší než absolutní nula, vysílají energii v infračerveném spektru. Velmi teplá tělesa vyzařují ve viditelném spektru. Infračervená termografie tepelné obrazy měří a zobrazuje je na displeji [2].

4.2.2 Výhody termovize

Pomocí termovize můžeme měřit teplotu na zařízeních bez nutnosti odstávky. To umožňuje snadné a přesné měření pod napětím a rychlé vyhodnocení kdekoli v terénu.

4.2.3 Základní parametry

Odražená teplota – nastavujeme ji kvůli vysoce odrazným materiálům jako je leštěný hliník, což umožní potlačit tepelné odrazy okolí.

emisivita ε – Ukazuje schopnost materiálu objektu vyzařovat tepelné záření v porovnání s absolutně černým tělesem při stejné teplotě. Závisí na teplotě a opotřebení povrchu (mechanické poškození, oxidace).

absolutně černé těleso $\varepsilon=1$ - nedochází k odrazu, všechna energie je absorbována

absolutně bílé těleso $\varepsilon=0$ - odrazí veškerou dopadající energii

4.2.4 Volba snímacího úhlu

Aby se zabránilo vlastnímu odrazu na měřeném zařízení, nesmí měření probíhat kolmo. Nicméně emisivita je právě nejvyšší při kolmém měření a klesá s rostoucím úhlem.

Optimální úhel je v rozmezí 5 - 60° (kde 0° je kolmo).

4.2.5 Měření a vyhodnocení

doporučené podmínky měření:

- rychlost větru menší než $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- zjištění provozního stavu a zatížení
- zatížení alespoň 50 % jmenovitého proudu
- provoz zařízení déle než 40 min.

Na termokameře nastavíme hodnoty odrazné teploty a emisivity dle měřeného materiálu. Porovnáme rozdíl teplot na nejteplejším a nejchladnějším prvku stejně zatížených zařízení.

Pokud je rozdíl teplot vyšší než 8 °C, jedná se o závadu, kterou je potřeba odstranit.

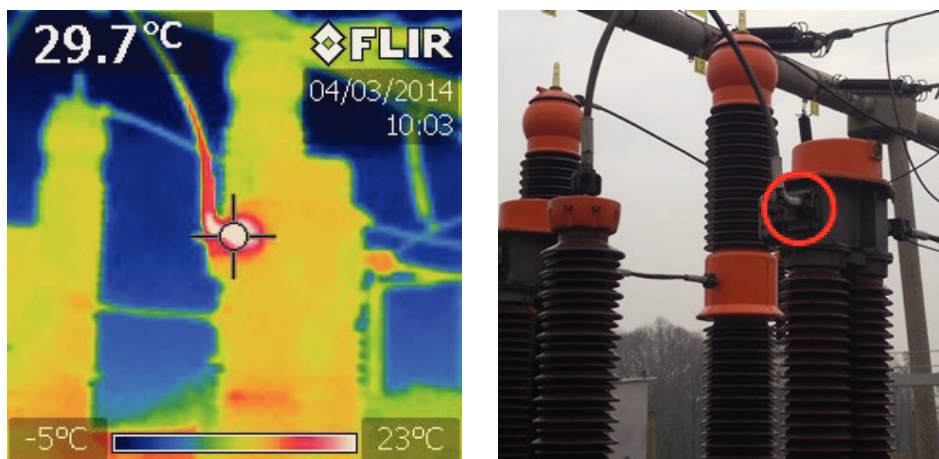
Po odstranění dané závady provedeme měření znovu.

4.3 Termovize – praktická měření

4.3.1 Přístrojový transformátor proudu

Odrážná teplota na termokameře byla nastavena na 4 °C. Naměřená hodnota na vadném šroubovém spoji PTP fáze L2 činila 29,7 °C, zatímco ostatní stejně zatížené PTP měly 4,7 °C.

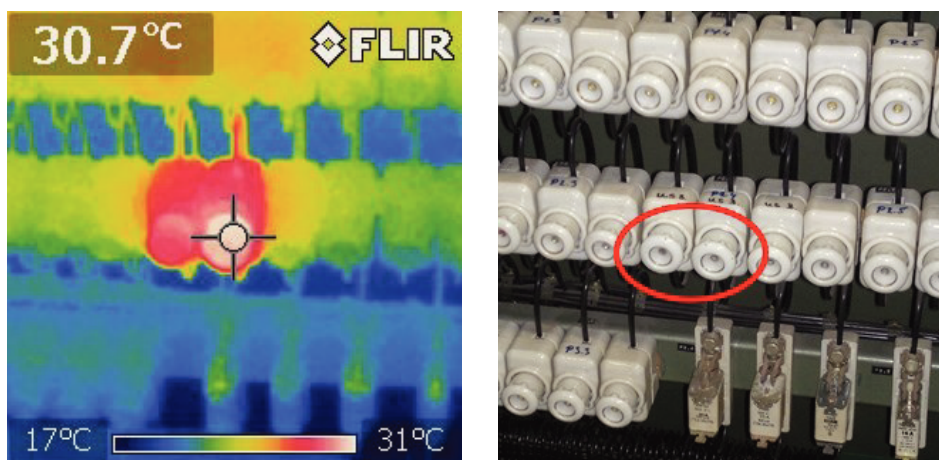
Rozdíl 25 °C byl klasifikován jako závada 2. stupně.



Obr. 3,4 - vadný šroubový spoj fáze L2 na PTP

4.3.2 Pojistky

Odrazná teplota nastavena na 18 °C. Rozdíl teplot při porovnání se spodní řadou závitových pojistek činil 9 °C a obě pojistky byly ihned vyměněny pověřeným technikem.

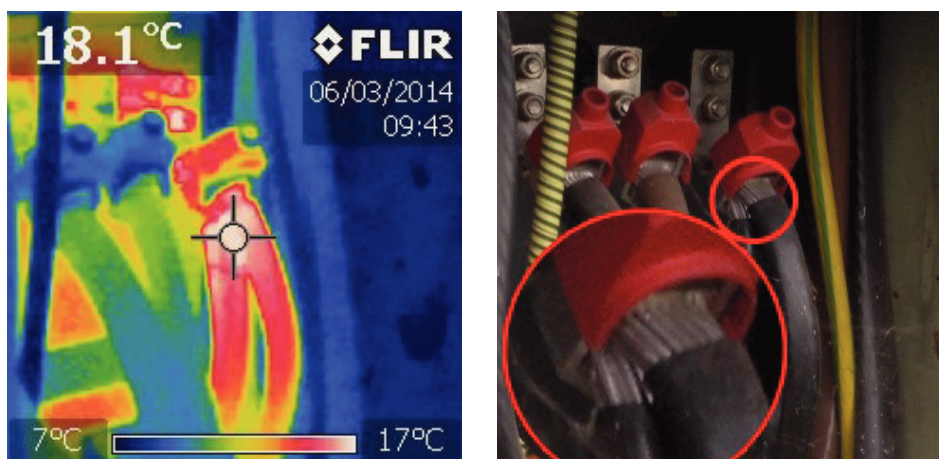


Obr. 5, 6 – odhalení dvou nevyhovujících pojistek

4.3.3 Seshvorkování kabelů

U venkovní distribuční trafostanice na fázi L3 činil rozdíl teplot při prvním měření 8 °C v porovnání se zbývajících fázemi. Při opakovaném měření klesl tento rozdíl na pouhých 6 °C.

Oteplení bylo zkušeným technikem TMV vyhodnoceno jako špatné seshvorkování kabelů, přičemž ochlazení fáze způsobil HDO, který této fázi během měření snížil zátěž.



Obr. 7, 8 – špatné seshvorkování kabelů

4.4 Činnosti vykonané na Oblastním středisku údržby

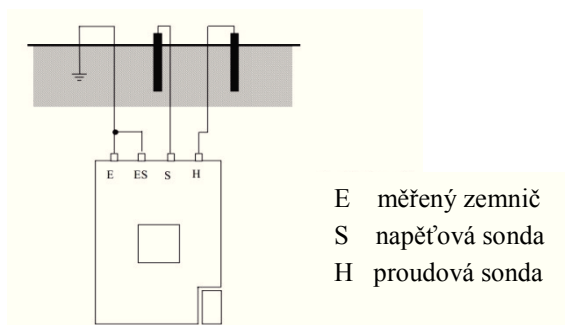
- sběr dat na sloupech NN a VN
- sběr dat na vedení VVN
- kontrola pojistkových skříní

4.4.1 Měření zemního odporu na úsečníku VN

Napěťová sonda se umísťuje ve vzdálenosti 20 m od měřeného úsečníku a proudová sonda 40 m od měřeného zemniče.

Zemní odpor zemniče je výsledný činný odpor mezi připojovací svorkou zemniče a některým z míst země ve vzdáleném okolí, kde se už vliv zemniče neuplatňuje. Je to součet těchto činných odporů: odporu svorky, odporu svodu, odporu zemniče, přechodového odporu mezi zemničem a půdou a odporu půdy obklopující zemnič [3].

Podstatný vliv na hodnotu výsledného zemního odporu má odpor půdy, který je pro různé podmínky jiný. Většina metod měření zemních odporů vychází z aplikace Ohmova zákona.



Obr. 9 - Zapojení měřicího přístroje PU 183 [3]

5 Měřicí přístroje

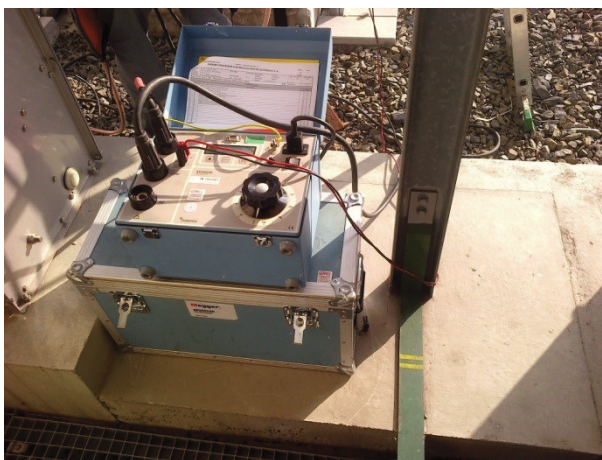
V průběhu praxe jsem měl možnost poznat různé druhy přístrojů a několik z nich zde zmíním.

5.1 MOM 690A

Mikroohmetr pro měření přechodových odporů kontaktů vypínačů, odpojovačů. Přístroj okamžitě zobrazuje naměřený úbytek napětí. Zabudovaný zdroj může generovat proud až 800 A (v závislosti na velikosti impedance obvodu). K dispozici je i střídavý výstup pro případnou demagnetizaci jader proudových transformátorů a sériový port pro propojení s počítačem [4].

Proudový rozsah 0 – 800 A.

Odporový rozsah 0 – 200 mΩ,



Obr. 10 - přístroj MOM 690A pro měření přechodových odporů

5.2 PU 183.1

Měřicí přístroj PU 183 je určen pro měření odporu zemničů a zemnicích soustav, měření rezistivity půdy a měření ohmických odporů [5].

rozsah	20 Ω, měřicí proud 10 mA 200 Ω, měřicí proud 1 mA 2 kΩ, měřicí proud 0,1 mA
měřicí frekvence	128 Hz
měřicí napětí	30 V
přesnost	± (2 % + 2 dg)

5.3 FLIR i5

Flir i5 je malá přenosná termokamera například pro kontroly v rozvaděcích nebo na kabelových svazcích.

Rozsah teploty objektu	-20 °C až +250 °C
Přesnost:	± 2 °C nebo ± 2 % z hodnoty
Emisivita ϵ	nastavitelná v rozsahu 0,1 – 1
Typ detektoru	mozaikový typu FPA, nechlazený mikrobolometr
Spektrální rozsah	7,5 – 13 μm
Počet pixelů (rozlišení):	100x100 (10 000 měřených bodů)



Obr. 11 – termokamera FLIR i5[5]

6 Popis obsahu příloh

6.1 Příkaz B

Příkaz B je písemný doklad o souboru technicko - organizačních opatření pro zajištění BOZP na elektrických zařízeních nebo v jejich blízkosti [7].

Bývá velmi často doplněn přílohou. Nejčastěji jednopólovým schématem elektrického zařízení, na kterém vedoucí práce upřesní prováděný úkon ostatním pracovníkům, a upozorní je na všechna blízká místa pod napětím.

6.2 Štítek vypínače 110 kV

Ukázka štítku vypínače 110 kV s elektrickým střadačem v poli V 667, který byl zařazen do projektu.

Teoretické a praktické znalosti a dovednosti získané v průběhu studia, uplatněné studentem v průběhu odborné praxe.

V praxi jsem využil mnohé znalosti z nabídky technických předmětů na vysoké škole. Při čtení plánů a značek MPP na rozvodnách jsem ocenil předmět Technická dokumentace. Poznatky z předmětu Elektrické měření jsem využil pro práce s různými druhy přístrojů a nastavení vhodného měřicího rozsahu.

Ovšem největší přínos pro mě byly předměty Elektrické stroje a Elektrické přístroje, které mi umožnily pochopit a orientovat se v množství zařízení na rozvodnách i v terénu.

V průběhu praxe jsem také studoval bezpečnostní předpisy a pracovní postupy, a získal tak lepší představu o jednotlivých úkonech.

Znalosti či dovednosti scházející studentovi v průběhu odborné praxe

Při absolvování odborné praxe mi z počátku chyběla orientace v množství přístrojů a pomůcek používaných na rozvodnách.

Taktéž mi chyběly znalosti odborných pracovních postupů, nicméně tyto dovednosti patří do struktury jednotlivých specializovaných firem a není tedy v silách vysokých škol je vyučovat.

Závěr

Odborná praxe byla pro mne jako studenta velkým přínosem. Ověřil jsem si a v mnoha případech také doplnil své znalosti z vysoké školy.

Za tři roky bakalářského studia se většina předmětů probírá pouze okrajově, ale nabízejí dostatečné množství informací pro využití ve skutečném provozu. Tento fakt mě motivuje ve studiu nadále pokračovat, protože nyní mi spousta teoretických věcí dává hlubší smysl.

Je velmi důležité provázat teorii s praxí už při studiu, neboť většina firem požaduje schopné a samostatné absolventy magisterského studia a díky této příležitosti student může objevit své nedostatky, na kterých může pracovat.

Seznam použité literatury

[1] Profil společnosti ČDS. [Online] [Citace: 20. 04. 2014.]
<http://www.cez.cz/cds/cs/o-spolecnosti/profil-spolecnosti.html>

[2] KALČÍK JOSEF, SÝKORA KAREL,
Technická termomechanika, Academia, 1973, Praha

[3] měření zemního odporu [Online] [Citace: 20. 04. 2014.]
http://feil.vsb.cz/kat420/vyuka/FAST/1-Mereni_zemniho_odporu.pdf

[4] Popis přístroje MOM690A. [Online] [Citace: 05. 04. 2014.]
<http://www.tmvss.cz/Aplikace/Vypinace-VN-a-VVN.html#MOM690A>

[5] přístroj PU 183.1 [Online] [Citace: 30. 04. 2014.]
<http://www.merici-opticke-pristroje.cz/pu-1831-mereni-zemnich-odporu>

[6] obrázek FLIR i5 [Online] [Citace: 19. 04. 2014.]
<http://www.priniotakis.gr/catalog1/images/I5.jpg>

[7] Příkaz B [Online] [Citace: 20. 04. 2014.]
http://www.bozpprofi.cz/33/prikaz-b-uniqueidgOke4NvrWuOKaQDKuox_Z5kB9gESz9GBJyFACj915Bk/

Seznam příloh

PŘÍLOHA 1 - štítek vypínače 110 kV

PŘÍLOHA 2 - vyplněný příkaz B

Přílohy

PŘÍLOHA 1 - štítek vypínače 110 kV

AEG					
Typ	S1 - 123		Men. prúd vyp. vedenia naprázdno	31,5	A
Číslo vypínača	30000 10 /8		Pólový faktor	1,5	
Rok výroby	1991		Men. sled činnosti	O -0,3s -CO-3min-CO	
Men. napätie	123	kV	Men. tlak SF ₆ pri 20 °C max/min	p ₀ 0,58/0,48 MPa	
Men. impulzné napätie	550	kV	Men. Un napájacie napätie	DC 220	V
Men. spínacie impulzné napätie	-	kV	Men. Un napájacie napätie pomocné	DC 220	V
Men. frekvencia	50	Hz	Men. napájacie napätie motora	220	V
Men. prúd	3150	A	Hmotnosť SF ₆ náplne	9	kg
Men. skratový vypínací prúd	1s	31,5	kA	Hmotnosť	1550 kg
Men. vypínací prúd, asyn.	7,9	kA	Rozsah teploty	-35...+40 °C	
Made in Germany					

PŘÍLOHA 2 - vyplněný B příkaz

PŘÍKAZ B

Číslo: 000008 * kniha číslo: 6783

1. Zajišťování pracoviště bude řídit (jméno): NEŘIVKA podpis: NEŘIVKA dne: 15.07.13 hodin: 8:58

2. pracoviště bude zajištěno pro práci (bez napětí*) - v blízkosti*) - na zařízení vypnutém (nezažítelném*) 20 odp. QTL 1.2

3. na zařízení: TL 1 / 110kV HOJNOV

POZOR, ZAJIŠŤOVÁNÍ A ODJIŠŤOVÁNÍ PRACOVISTĚ JE PRÁCE POD NAPĚTÍM!

PRO ZAJIŠŤOVÁNÍ PRACOVISTĚ BUDOU PROVEDENY NÁSLEDUJÍCÍ ÚKONY

ČÁST ZAŘÍZENÍ - MÍSTO	ÚKON	ZAJIŠŤOVÁNÍ PROVEDL - HLÁŠIL
1. T102 / 110kV / 22kV	NA, KOS	
2. T102 / 110kV / 22kV	Kontrola vyp. jističů 0110, BT	
3. TL1 / 110kV - ZS - RO QTL 1	Vyp. jističů, BT	
4. TL1 / QTL 1.2 → QTL 2.2	OBS, Ua 2 z i. c. ○	
5. TL1 / QTL 1.2 → QTL 1.1	OBS, Ua 2 z i. c. ○	
6. QTL 1.2 / 110kV	Ohraničení pracoviště, BT, měřnick	
7. QTL 1.2 / 110kV	Instrukce na pracovišti	

Pracoviště B jsou přílohy číslo: 1

provedou a podpisy stvrzují, že jsou seznámeni o způsobu a rozsahu zajišťování

PODPIS	JMÉNO	PODPIS	JMÉNO	PODPIS
1. FRIEDRICH	Friedrich	3	5	
2		4	6	

Pracoviště je předáno protokolem č.: —

Zajištěné pracoviště zkontroloval, byl přesvědčen dotykem holé ruky*) o beznapěťovém stavu zařízení. Nejbližší části zařízení pod napětím jsou: Část odpojovače QTL 2.2 / TL 2, QTL 1.1

Zajištěné pracoviště převzal dne: hodiny: vedoucí práce: podpis:

Stvrzujeme, že jsme byli před zahájením práce seznámeni a poučeni o stavu zajištění pracoviště a nejbližších částech pod napětím

JMÉNO	PODPIS	JMÉNO	PODPIS	JMÉNO	PODPIS
1. FRIEDRICH		3		5	
2. VACLAVIK		4		6	

Práce skončeny, pracovníci odvoláni, ukončení prací ohlášeno. Zařízení je schopné bezpečného provozu. *) Pracoviště a Příkaz B předal (podpis): dne: hodin: převzal (jméno):

Odjišťování pracoviště bude řídit (jméno): podpis: dne: hodin:

Odjištění pracoviště provedou a podpisy stvrzují, že jsou seznámeni o způsobu a rozsahu odjišťování

JMÉNO	PODPIS	JMÉNO	PODPIS	JMÉNO	PODPIS
1		3		5	
2		4		6	

Uzavření Příkazu B a ukončení pracovní činnosti nahlásil dispečerovi: